



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>B05C 1/08, B32B 15/08, 31/30</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/07480</b></p> <p>(43) Date de publication internationale: 18 février 1999 (18.02.99)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01759</p> <p>(22) Date de dépôt international: 6 août 1998 (06.08.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/10232 8 août 1997 (08.08.97) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOLLAC [FR/FR]; Immeuble "La Pacific", La Défense 7, 11/13, cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BONNEBAT, Claude [FR/FR]; 5, rue Alfred de Musset, F-77340 Pontault Combault (FR). BRUN, Olivier [FR/FR]; 30, Villa des Iris, F-93120 La Courneuve (FR). SOAS, Thierry [FR/FR]; 14, quai de la Canardière, F-60500 Chantilly (FR).</p> <p>(74) Mandataire: LANCEPLAINE, Jean-Claude; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AU, BR, CA, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>
<p>(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUS COATING OF AT LEAST ONE METAL STRIP WITH A FLUID CROSS-LINKABLE POLYMER FILM</p>		
<p>(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF DE REVETEMENT EN CONTINU D'AU MOINS UNE BANDE METALLIQUE PAR UN FILM EN POLYMERE RETICULABLE FLUIDE</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a method for the continuous coating of at least one metal strip (1) with a fluid cross-linkable polymer film free from solvent or diluent and having a thickness less than that of the metal strip. The invention is characterised in that it consists in the following steps: continuously moving the metal strip (1) on at least one support roller (3), pre-heating said strip, forming by forced flow, on a ductor roller (16) a lap (30) of said cross-linkable polymer, heating and driving in rotation the ductor roller (16) in the same direction as the support cylinder (3) and forming the cross-linkable polymer film, compressing, between the ductor roller (16) and the metal strip (1), an applicator element (17) with deformable surface, heated and driven in rotation in the same direction as the support cylinder (3) to transfer said film from the ductor roller (16) onto the applicator element (17) and from said applicator element onto the metal strip (1). The invention also concerns a coating device for implementing said method.</p>		

**(57) Abrégé**

L'invention a pour objet un procédé de revêtement d'au moins une bande métallique (1) par un film en polymère réticulable fluide exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur inférieure à celle de la bande métallique, caractérisé en ce que l'on fait défiler en continu la bande métallique (1) sur au moins un cylindre de support (3), on préchauffe ladite bande, on forme par écoulement forcé, sur un cylindre preneur (16), une nappe (30) dudit polymère réticulable, on chauffe et on entraîne en rotation le cylindre preneur (16) dans le même sens que le cylindre de support (3) et on forme le film en polymère réticulable, et on comprime, entre le cylindre preneur (16) et la bande métallique (1), un élément applicateur (17) de surface déformable, chauffé et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support (3) pour transférer ce film du cylindre preneur (16) sur l'élément applicateur (17) et dudit élément applicateur sur la bande métallique (1). L'invention a également pour objet un dispositif de revêtement pour la mise en oeuvre de ce procédé.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Procédé et dispositif de revêtement en continu d'au moins une bande métallique par un film en polymère réticulable fluide.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de revêtement en continu d'au moins une bande métallique par un film fluide et de faible épaisseur en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant.

5 On connaît des polymères qui sont réticulables par voie thermique, comme par exemple les polymères thermodurcissables, ou par voie physique, comme par exemple les polymères photopolymérisables.

10 On connaît divers procédés d'application d'un revêtement organique thermoplastique ou thermodurcissable sur une bande métallique nue ou revêtue.

L'application des revêtements organiques comme par exemple des peintures ou des vernis liquides s'effectue le plus souvent par enduction au rouleau de ces revêtements  
15 liquides à l'état de solution ou de dispersion en milieu solvant ou aqueux.

Pour cela, on réalise le dépôt du revêtement liquide sur une bande métallique en effectuant un prédosage de la solution ou de la dispersion grâce à un système à deux  
20 ou trois rouleaux et en transférant une partie ou la totalité de ce revêtement liquide ainsi prédosé sur un rouleau applicateur en contact avec la surface de la bande métallique à revêtir.

Le transfert est réalisé soit par friction du  
25 rouleau applicateur et de la bande métallique, le défilement des deux surfaces en contact s'effectuant en sens contraire ou soit par contact dans le même sens.

Une évolution intéressante de la technologie d'application en continu des revêtements en polymère réticulable, comme par exemple des peintures ou des vernis thermodurcissables, sur une bande métallique consiste à effectuer  
30 le dépôt de ce revêtement sans faire intervenir de solvant ou de diluant.

Pour l'application de tels revêtements, plusieurs techniques sont connues jusqu'à présent.  
35

La première consiste à effectuer l'application du revêtement organique sous la forme d'une poudre.

On connaît également une autre technique d'application d'un revêtement liquide sur une bande métallique qui utilise un réservoir chauffant couramment appelé fon-  
doir, muni à sa partie inférieure d'un orifice d'écoulement  
5 du polymère liquide contenu dans le réservoir.

Au-dessous de ce réservoir sont disposés deux cylindres parallèles et en contact l'un avec l'autre et la bande métallique à revêtir se déplace au-dessous de ces cy-  
lindres.

10 Le polymère liquide est déversé au niveau de l'entrefer des cylindres, puis s'écoule entre lesdits cylindres et est déposé sur la bande métallique.

Mais, cette technique présente des inconvénients qui résident dans le fait que le polymère ne peut être que  
15 peu réactif compte tenu de son temps relativement long de stockage dans le réservoir chauffant et dans le fait qu'elle ne permet pas de maîtriser l'épaisseur du film de revêtement sur la bande métallique et par conséquent d'obtenir un revê-  
tement homogène et de faible épaisseur.

20 Une autre technique consiste à utiliser l'extrusion du revêtement organique à l'état fluide et à appliquer ce revêtement sur un substrat par couchage ou par lamination.

L'extrusion couchage d'un revêtement organique  
25 mince est pratiquée de façon courante en particulier avec des polymères thermoplastiques sur des supports souples, comme le papier, les films plastiques, les textiles, voire des supports métalliques minces, comme des matériaux d'em-  
ballage.

30 Le transfert du revêtement fondu est réalisé au moyen d'une filière plate rigide positionnée au contact direct du substrat et l'épaisseur de ce revêtement ne dépend pas de l'ouverture de la filière, mais seulement du débit de matière fondue au travers de la section de ladite filière et  
35 de la vitesse du substrat.

Cette technique exige un parallélisme parfait entre les bords de la filière et le substrat.

De plus, la pression exercée par la filière sur le substrat ne provient que de la viscosité de la matière fondue de sorte que les possibilités de correction des défauts de planéité du substrat par plaquage de celui-ci sur le cylindre d'appui sont très limitées.

La technique de l'extrusion lamination d'une couche uniforme de revêtement fluide sur un substrat utilise l'étirage sous filière d'une nappe fluide à la sortie d'une filière plate, cette nappe étant ensuite plaquée sur le substrat à l'aide par exemple d'un rouleau froid, d'une barre rotative ou encore par une lame d'air ou un champ électrostatique.

Dans ce cas, l'épaisseur de la nappe fluide est contrôlée par le débit de la matière dans la section de la filière et par la vitesse du substrat.

Pour éviter le collage de la nappe fluide sur le rouleau de plaquage, celui-ci doit présenter une surface parfaitement lisse et refroidie.

De plus, la pression de plaquage doit cependant être suffisamment faible pour éviter la formation d'un bourrelet de calandrage et, de ce fait ce mode de transfert ne permet pas de compenser les variations éventuelles d'épaisseur et des défauts de planéité dans le cas d'un substrat rigide.

Cette technique d'application du revêtement avec formation d'un brin libre à la sortie de la filière d'extrusion permet d'éviter les problèmes de couplage entre la filière et le substrat rigide, mais elle induit des instabilités d'application si la longueur du brin libre fluctue.

D'une manière générale, dans les différentes techniques connues et énumérées ci-dessus, l'application en continu d'un revêtement organique mince sur des substrats métalliques s'effectue sous des pressions de contact faibles, insuffisantes pour permettre de réaliser un revêtement mince, uniforme et appliqué de manière homogène sur des substrats rigides qui peuvent présenter des défauts de planéité et d'hétérogénéité d'épaisseur.

Ces différentes techniques d'application ne permettent pas de compenser les variations d'épaisseur du substrat métallique, qui induisent de ce fait des fluctuations inacceptables d'épaisseur du revêtement notamment dans le cas où le substrat est formé par une bande métallique qui présente une rugosité et/ou des ondulations de surface importantes d'amplitude égale ou supérieure à l'épaisseur du revêtement à réaliser sur ladite bande métallique.

D'autre part, ces différentes techniques d'application ne permettent pas de s'accommoder des variations de largeur du substrat, ni des variations de positionnement transversal de ce substrat de sorte que le revêtement ne peut pas être déposé de manière uniforme sur toute la largeur dudit substrat.

Enfin, lors de l'application du revêtement, des micro-bulles d'air peuvent s'intercaler entre le revêtement et le substrat ce qui nuit à l'application homogène et à l'aspect de surface de ce revêtement et dans certaines applications entraîne une corrosion rapide du substrat au niveau de ces micro-bulles d'air.

Par ailleurs, on connaît dans le EP-A-0 593 708 un dispositif de revêtement d'une bande métallique en défilement dans lequel cette bande métallique passe sur un cylindre d'appui et est en contact avec un cylindre applicateur à la surface duquel est déposé un agent de revêtement fluide.

Le cylindre applicateur est entraîné en rotation dans un sens opposé à la direction de défilement de la bande et ce cylindre est en métal.

Ce dispositif présente des inconvénients.

En effet, compte tenu de la nature du matériau constituant le cylindre applicateur, ce dispositif ne permet pas d'appliquer une pression homogène au niveau de tous les points d'application du film sur la bande métallique entre les deux rouleaux, lorsque la surface de cette bande métallique présente trop de reliefs, c'est à dire une rugosité

et/ou des ondulations équivalentes ou supérieures à l'épaisseur du film de revêtement à déposer.

En effet, la dureté de surface du rouleau applicateur ne permet pas d'appliquer et de répartir uniformément et localement la pression sur la bande et il risque même de se produire un étalement du film de revêtement au dépens de l'homogénéité de son épaisseur.

Par conséquent, l'application en continu d'un revêtement en polymère réticulable de faible épaisseur et uniforme sur une bande métallique pose donc des problèmes du fait que cette bande métallique présente des défauts de planéité et d'épaisseur ainsi qu'une rugosité et/ou des ondulations importantes d'amplitude égale ou supérieure à l'épaisseur du film de revêtement à déposer sur ladite bande même lorsque cette bande est plaquée sous une tension élevée sur un cylindre uniforme.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un procédé et un dispositif de revêtement en continu d'au moins une bande métallique par un film fluide et de faible épaisseur en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant permettant d'obtenir un revêtement d'épaisseur uniforme de quelques microns appliqué d'une manière homogène sur cette bande, tout en évitant que des micro-bulles d'air s'intercalent entre le film et la bande métallique et en s'affranchissant des défauts de planéité et de rugosité de cette bande ainsi qu'en permettant une application sur une partie ou la totalité du revêtement et cela malgré les fluctuations de largeur et de positionnement transversal de cette bande.

L'invention a donc pour objet un procédé de revêtement en continu d'au moins une bande métallique par un film fluide en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur inférieure à celle de la bande métallique, caractérisé en ce que :

- on fait défiler en continu la bande métallique sur au moins un cylindre de support,

- on préchauffe ladite bande métallique à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du film fluide en polymère réticulable et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable,

5                   - on forme par écoulement forcé, sur un cylindre preneur de surface dure, une nappe homogène et d'épaisseur uniforme dudit polymère réticulable possédant une viscosité supérieure à 10Pa.s dans les conditions de formation de ladite nappe, ledit cylindre preneur étant chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température de ladite nappe et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support de la bande métallique et on forme le film en polymère réticulable à une épaisseur uniforme sensiblement égale à l'épaisseur désirée,

10

15

- on comprime, entre le cylindre preneur et la bande métallique, un élément applicateur de surface déformable, chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du cylindre preneur et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support de la bande métallique pour transférer ce film, d'une part, du cylindre preneur sur l'élément applicateur et, d'autre part, dudit élément applicateur sur la bande métallique et obtenir un revêtement d'épaisseur homogène.

20

25                   L'invention a également pour objet un dispositif de revêtement en continu d'au moins une bande métallique par un film fluide et de faible épaisseur en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur inférieure à celle de la bande métallique, caractérisé en ce qu'il comprend :

30

- des moyens d'entraînement en continu de la bande métallique,

- au moins un cylindre de support de la bande métallique,

35                   - des moyens de préchauffage de la bande métallique à une température égale ou supérieure à la température



du film fluide en polymère réticulable et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable,

- des moyens de formation, sur un cylindre preneur de surface dure, par écoulement forcé d'une nappe homogène et d'épaisseur uniforme dudit polymère réticulable possédant une viscosité supérieure à 10 Pa.s dans les conditions de formation de ladite nappe, ledit cylindre preneur formant le film en polymère réticulable à une épaisseur uniforme sensiblement égale à l'épaisseur désirée et étant chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température de ladite nappe et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support de la bande métallique,

- et un élément applicateur de surface déformable comprimé entre le cylindre repreneur et la bande métallique, chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du cylindre preneur et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support de la bande métallique pour transférer ledit film, d'une part, du cylindre preneur sur cet élément applicateur et, d'autre part, dudit élément applicateur sur la bande métallique et obtenir un revêtement d'épaisseur homogène.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- La fig. 1 est une vue schématique en élévation d'une installation de revêtement d'une bande métallique par un film en polymère réticulable comportant un dispositif d'application de ce revêtement, conforme à l'invention,

- la Fig. 2 est une vue schématique en perspective du dispositif d'application, conforme à l'invention,

- la Fig. 3 est une vue schématique en élévation des moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre preneur du dispositif d'application, conforme à l'invention,

- la Fig. 4 est une vue schématique en élévation des moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur l'élément applicateur du dispositif d'application, conforme à l'invention.

5 Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une installation de revêtement en continu d'une bande métallique 1 par un film en polymère réticulable fluide exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur comprise par exemple entre 5 et 50 microns.

10 Cette bande métallique a une épaisseur comprise par exemple entre 0,10 et 4mm et est par exemple en acier ou en aluminium ou encore en alliage d'aluminium et peut être revêtue ou prépeinte sur l'une ou sur ses deux faces.

15 Le polymère utilisé pour revêtir la bande métallique 1 est un polymère exempt de solvant ou de diluant et réticulable par voie thermique comme par exemple un polymère thermodurcissable ou par voie physique comme par exemple un polymère photopolymérisable.

20 Ces polymères ont des températures de début d'écoulement, de ramollissement, de début de réticulation et de réticulation rapide qui sont différentes.

25 Dans l'exemple de l'installation représentée à la Fig.1, la bande métallique 1 est entraînée en défilement selon la flèche F et cette bande métallique 1 est en appui sur au moins un cylindre de support 3 par exemple en acier.

30 L'installation comporte des moyens 2 de préchauffage de la bande métallique 1 à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du film fluide en polymère réticulable à déposer sur ladite bande métallique 1 et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable.

Ces moyens 2 de chauffage de la bande métallique 1 sont constitués par exemple par au moins un four à induction.

35 Ainsi que représenté à la Fig. 1, l'installation comporte également, de l'amont à l'aval :

- un dispositif désigné dans son ensemble par la référence 10 de revêtement de la bande métallique 1 par un film en polymère réticulable fluide, exempt de solvant ou de diluant.

5                   - des moyens 5 de cuisson ou de réticulation du film en polymère réticulable,

- et un bloc 7 de traction de la bande métallique.

10                   Dans le cas où le polymère est réticulable par voie thermique, les moyens 5 de cuisson comprennent par exemple au moins un four à induction et des moyens 6 de refroidissement et dans le cas où le polymère est réticulable par voie physique, les moyens 5 de cuisson peuvent être constitués par des lampes à rayons ultraviolets ou par des  
15 faisceaux d'électrons.

En se reportant maintenant à la Fig. 2, on va décrire le dispositif 10 de revêtement de la bande métallique 1 par un film en polymère réticulable fluide.

20                   Ce film en polymère réticulable à déposer sur la bande métallique 1 doit être d'épaisseur uniforme, bien que cette bande métallique 1 présente des hétérogénéités d'épaisseur ou des défauts de planéité ainsi qu'une rugosité et/ou des ondulations de surface importantes d'amplitude égale ou supérieure à l'épaisseur du film déposé sur ladite  
25 bande métallique 1.

Selon un mode de réalisation représenté à la Fig. 2, le dispositif 10 de revêtement comporte :

30                   - des moyens 12, 13 et 15 de formation, sur un cylindre preneur 16 de surface dure, par écoulement forcé d'une nappe 30 homogène et d'épaisseur uniforme en polymère réticulable possédant une viscosité supérieure à 10 Pa.s dans les conditions de formation de ladite nappe 30, ledit cylindre preneur 16 formant un film 31 en polymère réticulable à une épaisseur uniforme et sensiblement égale à  
35 l'épaisseur désirée,

- et un élément applicateur 17 en contact avec le cylindre preneur 16 et la bande métallique 1 et destiné à transférer ledit film 31, d'une part, du cylindre preneur 16 sur l'élément applicateur 17 et, d'autre part, dudit élément applicateur 17 sur cette bande métallique 1 afin d'obtenir un revêtement d'épaisseur homogène.

Les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 en polymère réticulable comprennent une machine d'extrusion non représentée, de type classique, munie d'une filière 12 comportant une fente d'extrusion 13 et un organe de régulation de débit, non représenté, constitué par exemple par une pompe doseuse et disposée entre la machine d'extrusion et la filière 12.

Le cylindre preneur 16 comporte une surface dure, usinée ou rectifiée et est positionné avec un très grande précision de manière à présenter une géométrie parfaitement uniforme et un parallélisme optimum par rapport à la fente d'extrusion 13 de la filière 12.

Ce cylindre preneur 16 a une surface métallique dure comme par exemple à base d'acier revêtu ou nu ou à base de matériau céramique.

Le cylindre preneur 16 est chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure, d'une part, à la température de la nappe 30 et, d'autre part, à la température de ramollissement du polymère réticulable et est entraîné en rotation, par des moyens appropriés, non représentés, dans le même sens que le cylindre 3 de support de la bande métallique 1, comme représenté par les flèches f1 sur la Fig. 2.

La formation de la nappe 30 dudit polymère réticulable du cylindre preneur 16 est réalisée par exemple par extrusion couchage ou par extrusion lamination.

Dans le cas de l'extrusion couchage, les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 sont formés par la filière 12 en appui contre la surface du cylindre preneur 16 et munie de moyens de réglage, de type classique, de la position des bords de la bande d'extrusion 13 de la-

dite filière 12 par rapport à ladite surface du cylindre preneur 16.

Dans le cas de l'extrusion lamination, les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 13 sont  
5 formés par la filière 12, des moyens d'étirage de la nappe 30 par ajustement du débit de la filière 12 et/ou de la vitesse de rotation du cylindre preneur 16, des moyens de réglage, de type classique, de la position des bords de la fente d'extrusion 13 de ladite filière 12 par rapport à la  
10 surface du cylindre preneur 16 et par des moyens 15 de plaquage de la nappe 30 sur ladite surface du cylindre preneur 16.

Les moyens 15 de plaquage de la nappe 30 sur la surface du cylindre preneur 16 sont formés par une lame  
15 d'air dirigée vers le cylindre preneur 16 au niveau de la génératrice de contact de ladite nappe 30 sur ledit cylindre preneur 16 ou par des moyens de plaquage électrostatique.

Pour des moyens de plaquage électrostatique, le cylindre preneur 16 est obligatoirement en métal.

20 Dès le contact avec le cylindre preneur 16, le film 31 en polymère réticulable est à une épaisseur uniforme sensiblement égale à l'épaisseur désirée pour le revêtement sur la bande métallique 1.

La filière 12 de la machine d'extrusion 11  
25 donne la répartition uniforme de la nappe 30 et de ce fait du film 31 et l'épaisseur de ce film 31 est obtenue en jouant sur la vitesse de rotation du cylindre preneur 16 et/ou de l'élément applicateur 17 et sur la vitesse de défilement de la bande métallique 1.

30 L'élément applicateur 17 comporte une surface déformable et est comprimé entre le cylindre preneur 16 et la bande métallique 1 en appui sur le cylindre de support 3.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les Fig. 1 et 2, l'élément applicateur 17 est formé par un cylindre  
35 revêtu d'un matériau déformable, comme par exemple de l'élastomère.

Selon une variante, l'élément applicateur est formé par une bande sans fin qui peut être revêtue d'un matériau déformable, comme par exemple de l'élastomère.

Dans ce qui suit, la description sera faite avec  
5 un élément applicateur constitué par un cylindre.

Le cylindre applicateur 17 chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du cylindre preneur 16, est entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support 3 de la bande métallique 1,  
10 comme représenté par les flèches f2 sur la Fig. 2.

Le chauffage du cylindre preneur 16 et du cylindre applicateur 17 est obtenu par exemple par au moins une source interne disposée dans chaque cylindre et constituée par une circulation d'un fluide, des résistances électriques, des lampes à infrarouge ou par au moins une source  
15 externe 11 disposée au niveau des zones de transfert et constituée par des générateurs d'air chaud ou des lampes à infrarouge.

De plus, le dispositif de revêtement 10 comprend  
20 des moyens non représentés, de type classique, de réglage des vitesses tangentielles du cylindre preneur 16 et du cylindre applicateur 17 dans un rapport compris entre 0,5 et 2 fois la vitesse de défilement de la bande métallique 1.

Les vitesses du cylindres preneur 16 et du cylindre applicateur 17 peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre.  
25

Le dispositif de revêtement 10 comprend aussi des moyens non représentés de réglage de pression de contact, d'une part, entre le cylindre preneur 16 et le cylindre applicateur 17 et, d'autre part, entre le cylindre applicateur 17 et la bande métallique 1. Ces moyens sont constitués par exemple par des vérins hydrauliques ou des systèmes vis-crémaillères et permettent d'ajuster les pressions de contact en fonction de la viscosité du polymère réticulable de manière à assurer un transfert total de la matière et  
35 à minimiser les efforts de friction.

Le cylindre de support 3 de la bande métallique 1 est en acier ou en élastomère.

Ainsi que représenté à la Fig. 2, le cylindre preneur 16, le cylindre applicateur 17 et le cylindre de support 3 ont une longueur supérieure à la largeur de la bande métallique 1.

Selon une variante, le cylindre applicateur 17 peut avoir une longueur inférieure à la longueur du cylindre preneur 16.

L'application du film 31 fluide et de faible épaisseur en polymère réticulable par voie thermique ou par voie physique est réalisée, dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, de la façon suivante.

La bande métallique 1 est maintenue à une température égale ou supérieure à la température de ramollissement du polymère réticulable et les cylindres preneur 16 et applicateur 17 sont entraînés en rotation dans le même sens que le cylindre de support 3 de la bande métallique 1.

A la sortie de la filière 12 de la machine d'extrusion, la nappe 30 formée par écoulement forcé est plaquée sur le cylindre preneur 16 de façon à former le film 31 en polymère réticulable d'épaisseur uniforme correspondant sensiblement à l'épaisseur du revêtement à former sur la bande métallique 1.

Les températures des cylindres preneur 16 et/ou applicateur 17 sont ajustées pour optimiser la viscosité du polymère réticulable au cours de son transfert sur lesdits cylindres.

Du fait de la pression exercée par le cylindre preneur 16 et la bande métallique 1 sur le cylindre applicateur 17 de surface déformable, le film 31 est transféré du cylindre preneur 16 sur le cylindre applicateur 17 et de ce cylindre applicateur 17 sur la surface de la bande métallique 1 à revêtir.

Ensuite, la bande métallique 1 ainsi revêtue passe dans les moyens 4 de préchauffage, puis dans les

moyens 5 de chauffage de façon à cuire le film 31 en polymère réticulable.

Ce film 31 en polymère réticulable peut être déposé sur une bande métallique nue en acier ou en aluminium ou en alliage d'aluminium ou sur une bande métallique pré-revêtue ou prépeinte.

Le revêtement ainsi réalisé sur la bande métallique 1 a par exemple une épaisseur comprise entre 5 et 50 microns avec une uniformité d'épaisseur de quelques microns et cela malgré les défauts notables de planéité ou d'hétérogénéité d'épaisseur de la bande métallique 1.

D'autres moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 peuvent également être utilisés.

Ainsi, les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 peuvent être formés par un bloc rigide en polymère réticulable appliqué sous pression contrôlée pour déposer des particules de polymère réticulable sur le cylindre preneur 16 et former la nappe 30 ou encore par un système de transfert sous un champ électrostatique d'une poudre en polymère réticulable sur ce cylindre preneur 16 pour former ladite nappe 30.

Selon d'autres variantes, les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 peuvent être formés par un système de projection de polymère réticulable fluide sur le cylindre preneur 16 ou par un système d'application sur ce cylindre preneur 16 d'une bande continue en polymère réticulable préalablement réalisée pour former la nappe 30.

Selon encore une autre variante, les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe 30 peuvent être formés par une barre rotative disposée entre la filière 12 et ce cylindre preneur 16.

La nappe 30 et le film 31 en polymère réticulable peuvent avoir une largeur inférieure à largeur de la bande métallique 1 pour revêtir qu'une partie de cette bande métallique 1 ou une largeur supérieure à la largeur de cette bande métallique 1 pour revêtir la totalité de ladite bande métallique 1.



Dans le cas où la nappe 30 et le film 31 ont une largeur supérieure à la bande métallique 1, comme représentée à la Fig. 2, il subsiste, de part et d'autre de la zone utile d'application sur ladite bande métallique 1, une portion de polymère réticulable qui n'est pas appliquée sur cette bande métallique 1.

Cet excès de polymère réticulable doit être enlevé afin d'éviter qu'il crée une surépaisseur sur le cylindre applicateur 17 ou sur le cylindre preneur 16.

En effet, étant donné l'espace qu'il subsiste entre le cylindre applicateur 17 et le cylindre de support 3 de part et d'autre de la bande métallique 1 et du fait de l'épaisseur de cette bande métallique 1, l'excès de polymère réticulable reste sur le cylindre applicateur 17.

Pour enlever cet excès de matière, deux solutions sont envisageables.

La première solution consiste à équiper le cylindre preneur 16 de moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable.

Cet excès de matière qui n'a pas été déposé sur la bande métallique 1 reste sur le cylindre applicateur 17 et est transféré sur le cylindre preneur 16 du fait de la pression exercée sur la face déformable du cylindre applicateur 17.

Dans ce cas, les moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre meneur 16 sont formés par au moins une racle 20, par exemple métallique, en contact avec le cylindre preneur 16.

Selon un exemple de réalisation représenté à la Fig. 3, les moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre preneur 16 sont formés par deux racles 20, par exemple métalliques, en contact chacune avec un bord latérale du cylindre preneur 16 en amont de la génératrice d'application de la nappe 30 sur ce cylindre preneur 16.

De préférence, la position transversale des racles 20 sur le cylindre preneur 16 est assujettie, par des

moyens appropriés non représentés, à la largeur de la bande métallique 1 et/ou à la position transversale de cette bande métallique 1 sur le cylindre de support 3.

En effet, la position de cette bande métallique  
5 1 sur le cylindre de support 3 peut varier.

Les racles 20 sont donc en contact avec le cylindre preneur 16 et enlèvent l'excès de polymère réticulable par frottement sur ledit cylindre 16.

La seconde solution consiste à équiper le cylindre applicateur 17 de moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable.  
10

Ainsi que représenté à la Fig. 4, ces moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable sur le cylindre applicateur 17 sont formés par un cylindre de récupération 21, de préférence métallique en contact avec le cylindre applicateur 17, et par au moins une racle 22 en contact avec ledit cylindre de récupération 21.  
15

Ainsi, l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre applicateur 17 est transféré sur le cylindre de récupération 21 du fait de la pression exercée par ledit cylindre de récupération sur la surface déformable dudit cylindre applicateur 17 et cet excès de polymère réticulable est enlevé du cylindre de récupération 21 par la racle 22.  
20

Selon un autre mode de réalisation, les moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable sur le cylindre applicateur 17 peuvent être formés par un cylindre de récupération 21 et par deux racles en contact chacune avec un bord latéral dudit cylindre applicateur 17.  
25

Les moyens d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre applicateur 17 ou sur le cylindre preneur 16 évitent d'avoir à ajouter des inserts au niveau de la fente 13 de la filière d'extrusion 12 de façon à calibrer dès sa sortie de la filière 12 la nappe 30 en polymère réticulable et de s'accommoder des variations de largeur et de positionnement transversal de la bande métallique 1 dans les limites de tolérances prédéfinies.  
30  
35

Selon une variante, le point d'application du film 31 de polymère réticulable peut être situé à un autre emplacement qu'en face du cylindre support 3 de la bande métallique 1 et, par exemple, sur un brin libre tendu de cette bande métallique 1 en aval dudit cylindre de support 3.

Selon une autre variante, les deux faces de la bande métallique 1 peuvent être revêtues par un film 31 en polymère réticulable.

Dans ce cas, un dispositif 10 d'application du film 31 est disposé d'un côté de la bande métallique 1 et un autre dispositif 10 d'application du film 31 est disposé de l'autre côté de ladite bande métallique 1.

Par ailleurs, le polymère réticulable peut être pigmenté et chargé par exemple à 40% et plus en poids d'oxyde de titane.

A titre d'exemple, la formulation du mélange de polymère réticulable est réalisée comme suit :

- 85% en poids d'un polyester polyol dénommé URALAC P1460 de la société DSM Resins (Pays Bas) présentant les caractéristiques suivantes :

- Nombre moyen de -OH par molécule ;  $F_{ol.moy} = 3$
- Indice d'hydroxyle du polyol  $I_{OH} = 37$  à  $47$
- Masse molaire moyenne (en masse)  $M_v = 20000$ g/mole
- 25 - Masse molaire moyenne (en nombre de molécule)  $M_n = 4090$
- Indice de polydispersité  $M_v/M_n : I_p = 4,9$   
(L'indice d'hydroxyle du polyol  $I_{OH}$  étant défini comme la quantité nécessaire de potasse - en mg - pour neutraliser toutes les fonctions hydroxyle ; on a donc :
- 30  $F_{ol.moy} = I_{OH} \times M_n / 56100$ )
- comme durcisseur, 15% en masse d'isocyanate bloqué dénommé VESTAGON BF 1540 de la société HÜLS, constitué essentiellement d'urétidione d'IPDI.
- Nombre moyen de -NCO par molécule :  $F_{iso.moy} = 2$
- 35 - Température de fusion comprise entre  $105^{\circ}\text{C}$  et  $115^{\circ}\text{C}$
- Température de déblocage de réticulation =  $160^{\circ}\text{C}$
- Quantité totale de radicaux NCO =  $14,7$  à  $16\%$  massique

- Proportion radicaux NCO libres (non bloqués) < 1% massique,
- pour une vitesse de cisaillement de  $10s^{-1}$ , on a une viscosité

- 5                   . 900 Pa.s à 120°C
- . 400 Pa.s à 130°C
- . 180 Pa.s à 140°C
- . 80 Pa.s à 150°C.

10                   Ce mélange est entièrement à l'état fluide et/ou visqueux à partir d'une température égale à 120°C et sa température de réticulation rapide est comprise entre 170° et 250°C.

15                   Le dispositif de revêtement selon l'invention permet, grâce à l'utilisation d'un élément applicateur de surface déformable, d'obtenir un revêtement en polymère réticulable d'épaisseur uniforme appliqué d'une manière homogène sur une bande métallique présentant une rugosité importante d'amplitude comparable à l'épaisseur du film et cela grâce au contact parfait entre l'élément applicateur et la

20                   surface de la bande métallique à revêtir, malgré les défauts de planéité et d'hétérogénéité d'épaisseur de ladite bande métallique.

                  La vitesse de l'élément applicateur peut être ajustée à un niveau sensiblement supérieur à la vitesse de

25                   défilement de la bande métallique de manière à obtenir une parfaite continuité du revêtement et un excellent état de surface de ce revêtement en polymère réticulable transféré sur cette bande métallique.

                  Le dispositif de revêtement selon l'invention

30                   peut également être utilisé pour une bande métallique descendante ou horizontale.

                  Par ailleurs, le dispositif de revêtement selon l'invention permet de pouvoir revêtir en continu des bandes métalliques de différentes largeurs ou de revêtir simultanément

35                   plusieurs bandes métalliques disposées parallèlement les unes aux autres et de s'affranchir par des moyens sim-

ples et efficaces des fluctuations de largeur et de positionnement transversal de la ou des bandes métalliques.

Le dispositif de revêtement selon l'invention permet de faciliter l'alimentation régulière et uniforme du revêtement en polymère réticulable en sélectionnant le mode d'alimentation le mieux adapté en fonction du produit à mettre en œuvre.

L'intérêt de ce large choix est particulièrement important dans le cas de revêtements thermodurcissables hautement réactifs dont l'alimentation ne peut pas s'effectuer à une température élevée proche du domaine de réactivité.

Ce dispositif permet également, dans le cas d'un processus de réticulation par voie chimique, d'élever la température du revêtement en polymère réticulable de manière à réduire sa viscosité et à faciliter son transfert et son étalement sur la bande métallique.

En effet, la température de la matière délivrée par le système d'alimentation situé en amont du cylindre preneur est limitée à une valeur inférieure à celle du début de réticulation pour éviter tout risque d'évolution du produit dans le système d'alimentation.

Du fait de cette limitation de température, il est impossible de réduire la viscosité du produit à un niveau suffisamment bas pour faciliter son transfert et son bon étalement sur la bande métallique. Lors du contact avec les cylindres chauffés, la matière à transférer subit un échauffement très important, mais pendant une durée très faible ce qui permet d'éviter tout risque de réticulation du produit à ce niveau.

Enfin, le dispositif selon l'invention permet de compenser des fluctuations de largeur ou de position transversal de la bande métallique lors de l'application et de s'affranchir des défauts d'uniformité de la bande métallique et de réaliser un revêtement d'épaisseur uniforme en surface sur un substrat métallique non uniforme.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de revêtement en continu d'au moins une bande métallique (1) par un film (31) fluide en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur inférieure à celle de la bande métallique (1), caractérisé en ce que :
- on fait défiler en continu la bande métallique (1) sur au moins un cylindre de support (3),
  - on préchauffe ladite bande métallique (1) à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du film (31) fluide en polymère réticulable et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable,
  - on forme par écoulement forcé, sur un cylindre preneur (16) de surface dure, une nappe (30) homogène et d'épaisseur uniforme dudit polymère réticulable possédant une viscosité supérieure à 10 Pa.s dans les conditions de formation de ladite nappe (30), ledit cylindre preneur (16) étant chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température de ladite nappe (30) et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support (3) de la bande métallique (1) et on forme le film (31) en polymère réticulable à une épaisseur uniforme sensiblement égale à l'épaisseur désirée,
  - on comprime, entre le cylindre preneur (16) et la bande métallique (1), un élément applicateur (17) de surface déformable, chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du cylindre preneur (16) et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre de support (3) de la bande métallique (1) pour transférer ce film (31), d'une part, du cylindre preneur (16) sur l'élément applicateur (17) et, d'autre part, dudit élément applicateur (17) sur la bande métallique (1) et obtenir un revêtement d'épaisseur homogène.
2. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) de ladite nappe (30) formée par extrusion couchage.

3. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) de ladite nappe (30) formée par extrusion lamination.

4. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) de particules de polymère réticulable déposés sur ledit cylindre preneur (16) par friction sous pression contrôlée d'un bloc rigide en polymère réticulable pour former ladite nappe (30).

5. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) d'une poudre en polymère réticulable transférée sous un champ électrostatique pour former ladite nappe (30).

6. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) de polymère réticulable fluide projeté sur ledit cylindre preneur (16) pour former ladite nappe (30).

7. Procédé de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on revêt le cylindre preneur (16) d'une bande continue en polymère réticulable préalablement réalisée pour former ladite nappe (30).

8. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on ajuste les températures du cylindre preneur (16) et/ou de l'élément applicateur (17) pour optimiser la viscosité du polymère réticulable au cours du transfert sur le cylindre preneur (16) et sur l'élément applicateur (17).

9. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on ajuste les vitesses tangentielles du cylindre preneur (16) et de l'élément applicateur (17) dans un rapport compris entre 0,5 et 2 fois la vitesse de défilement de la bande métallique (1).

10. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'on forme la nappe (30) et le film (31) en polymère réticulable fluide à une largeur inférieure à la largeur de la bande métallique

(1) pour ne revêtir qu'une partie de cette bande métallique (1).

11. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'on forme la nappe (30) et le film (31) en polymère réticulable fluide à une largeur supérieure à la largeur de la bande métallique (1) pour revêtir la totalité de cette bande métallique (1).

12. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et 11, caractérisé en ce que l'on enlève le polymère réticulable déposé en excès sur le cylindre preneur (16).

13. Procédé de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et 11, caractérisé en ce que l'on enlève le polymère réticulable déposé en excès sur l'élément applicateur (17).

14. Dispositif de revêtement en continu d'au moins une bande métallique (1) par un film (31) fluide en polymère réticulable exempt de solvant ou de diluant et d'épaisseur inférieure à celle de la bande métallique (1), caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens d'entraînement en continu de la bande métallique (1),
- au moins un cylindre (3) de support de la bande métallique (1),
- des moyens de préchauffage de la bande métallique (1) à une température égale ou supérieure à la température du film (31) fluide en polymère réticulable et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable,
- des moyens (12, 13, 15) de formation, sur un cylindre preneur (16) de surface dure, par écoulement forcé d'une nappe (30) homogène et d'épaisseur uniforme dudit polymère réticulable possédant une viscosité supérieure à 10 Pa.s dans les conditions de formation de ladite nappe (30), ledit cylindre preneur (16) formant le film (31) en polymère réticulable à une épaisseur uniforme sensiblement égale à l'épaisseur désirée et étant chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température de ladite



nappe (30) et à la température de ramollissement de ce polymère réticulable et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre (3) de support de la bande métallique (1),

- et un élément applicateur (17) de surface déformable, comprimé entre le cylindre preneur (16) et la bande métallique (1), chauffé à une température sensiblement égale ou supérieure à la température du cylindre preneur (16) et entraîné en rotation dans le même sens que le cylindre (3) de support de la bande métallique (1) pour transférer ledit film (31), d'une part, du cylindre preneur (16) sur cet élément applicateur (17) et, d'autre part, dudit élément applicateur (17) sur la bande métallique (1) et obtenir un revêtement d'épaisseur homogène.

15 15. Dispositif de revêtement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) comprennent une machine d'extrusion munie d'une filière (12) comportant une fente d'extrusion (13) et un organe de régulation de débit disposé entre la machine d'extrusion (11) et la filière (12).

20 16. Dispositif de revêtement selon les revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par la filière (12) en appui contre la surface du cylindre preneur (16) et munie de moyens de réglage de la position des bords de la fente d'extrusion (13) de ladite filière (12) par rapport à ladite surface du cylindre preneur (16).

30 17. Dispositif de revêtement selon les revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par la filière (12), des moyens d'étirage de la nappe (30) par ajustement du débit de la filière (12) et/ou de la vitesse de rotation du cylindre preneur (16), des moyens de réglage de la position des bords de la fente d'extrusion (13) de ladite filière (12) par rapport à la surface du cylindre preneur (16) et par des moyens de plaquage de la nappe (30) sur ladite surface du cylindre preneur (16).

18. Dispositif de revêtement selon les revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par une barre rotative disposée entre la filière (12) et le cylindre preneur (16).

19. Dispositif de revêtement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par un bloc rigide en polymère réticulable appliqué sous pression contrôlée sur ledit cylindre preneur (16) pour former ladite nappe (30).

20. Dispositif de revêtement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par un système de transfert sous un champ électrostatique d'une poudre en polymère réticulable sur le cylindre preneur (16) pour former ladite nappe (30).

21. Dispositif de revêtement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par un système de projection de polymère réticulable fluide sur ledit cylindre preneur (16) pour former ladite nappe (30).

22. Dispositif de revêtement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de formation par écoulement forcé de la nappe (30) sont formés par un système d'application sur le cylindre preneur (16) d'une bande continue en polymère réticulable préalablement réalisée pour former ladite nappe (30).

23. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réglage des températures du cylindre preneur (16) et/ou de l'élément applicateur (17) pour optimiser la viscosité du polymère réticulable au cours du transfert sur le cylindre preneur (16) et sur l'élément applicateur (17).

24. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 23, caractérisé en ce qu'il

comprend des moyens de réglage des vitesses tangentielles du cylindre preneur (16) et de l'élément applicateur (17) dans un rapport compris entre 0,5 et 2 fois la vitesse de défilement de la bande métallique (1).

5                   25. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 24, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réglage de la pression de contact entre, d'une part, le cylindre preneur (16) et l'élément applicateur (17) et, d'autre part, l'élément applicateur (17)  
10 et la bande métallique (1).

26. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 25, caractérisé en ce que le cylindre preneur (16) a une surface métallique dure comme par exemple à base d'acier revêtu ou nu.

15                   27. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 25, caractérisé en ce que le cylindre preneur a une surface dure à base de matériau en céramique.

20                   28. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 17 et 23 à 27, caractérisé en ce que les moyens de plaquage de la nappe (30) sur le cylindre preneur (16) comprennent une lame d'air dirigée sur le cylindre preneur (16) au niveau de la génératrice de contact de ladite nappe (30) sur ledit cylindre preneur (16).

25                   29. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 17 et 23 à 27, caractérisé en ce que les moyens de plaquage de la nappe (30) sur le cylindre preneur (16) sont des moyens de plaquage électrostatique.

30                   30. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 29, caractérisé en ce que la nappe (30) et le film (31) en polymère réticulable fluide ont une largeur inférieure à la largeur de la bande métallique (1) pour revêtir qu'une partie de cette bande métallique  
35 (1).

31. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 29, caractérisé en ce que la

nappe (30) et le film (31) en polymère réticulable fluide ont une largeur supérieure à la largeur de la bande métallique (1) pour revêtir la totalité de cette bande métallique (1).

5                   32. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 29 et 31, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (20) d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur le cylindre preneur (16).

10                   33. Dispositif de revêtement selon la revendication 32, caractérisé en ce que les moyens d'enlèvement sont formés par au moins une racle (20) en contact avec le cylindre preneur (16) en amont de la génératrice d'application de ladite nappe (30) sur ce cylindre preneur (16).

15                   34. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 29 et 31, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (21, 22) d'enlèvement de l'excès de polymère réticulable déposé sur l'élément applicateur (17).

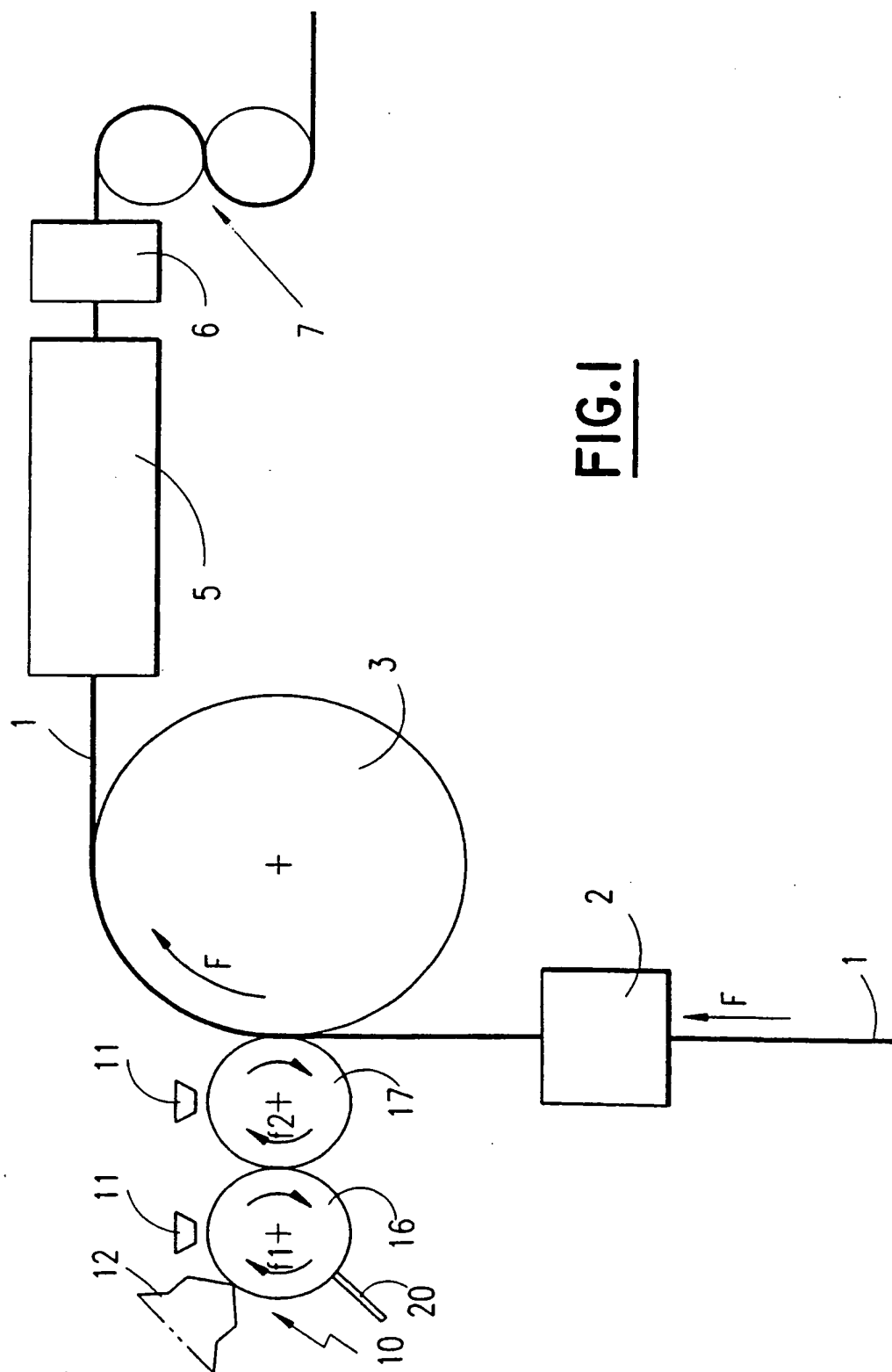
20                   35. Dispositif de revêtement selon la revendication 34, caractérisé en ce que les moyens d'enlèvement sont formés par un cylindre de récupération (21) en contact avec l'élément applicateur (17) et par au moins une racle (22) en contact avec ledit cylindre de récupération (21).

25                   36. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 35, caractérisé en ce que l'élément applicateur (17) est formé par un cylindre revêtu d'un matériau déformable.

30                   37. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 14 à 35, caractérisé en ce que l'élément applicateur (17) est formé par une bande sans fin.

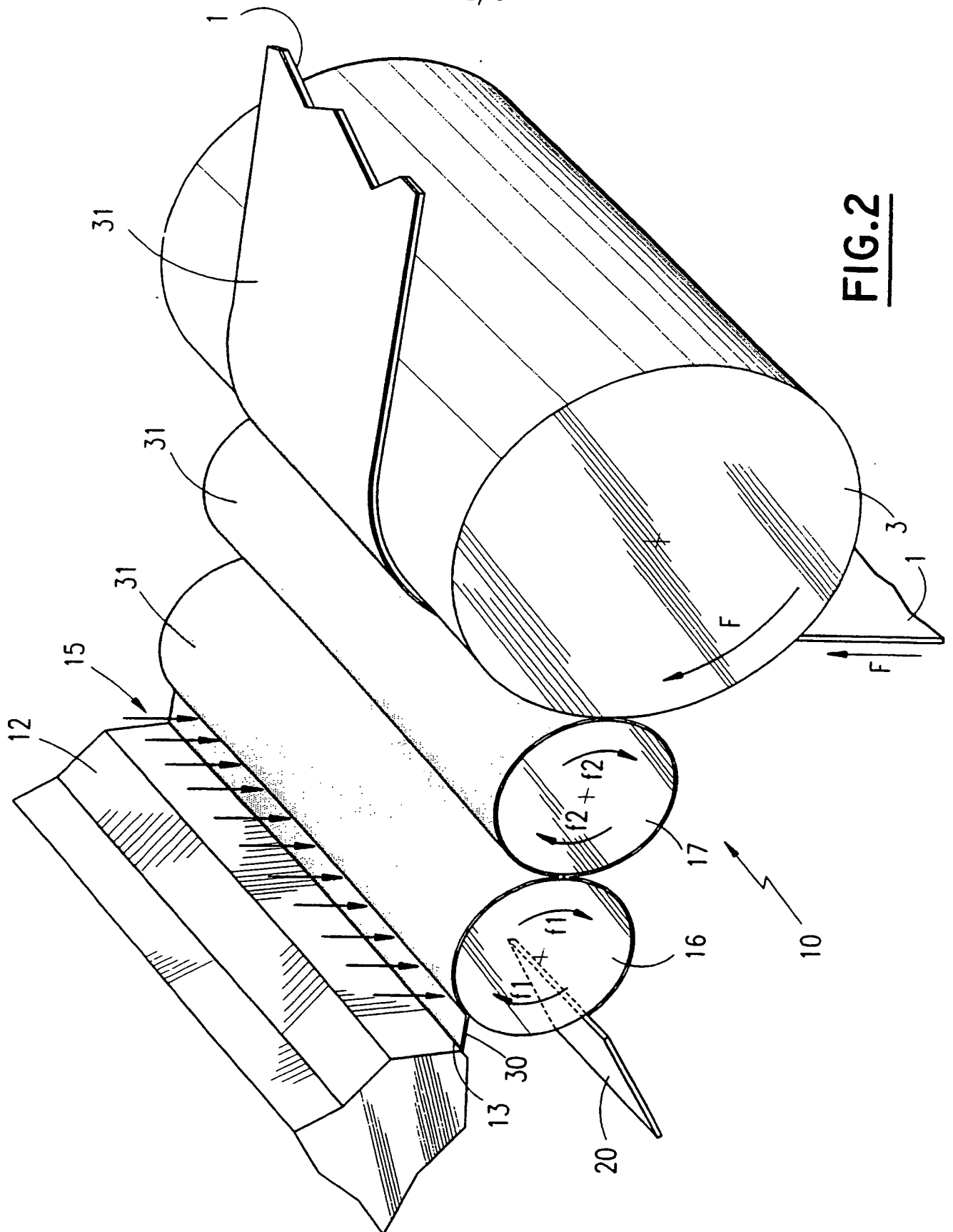
                  38. Dispositif de revêtement selon la revendication 36, caractérisé en ce que le matériau déformable est de l'élastomère.

1/3



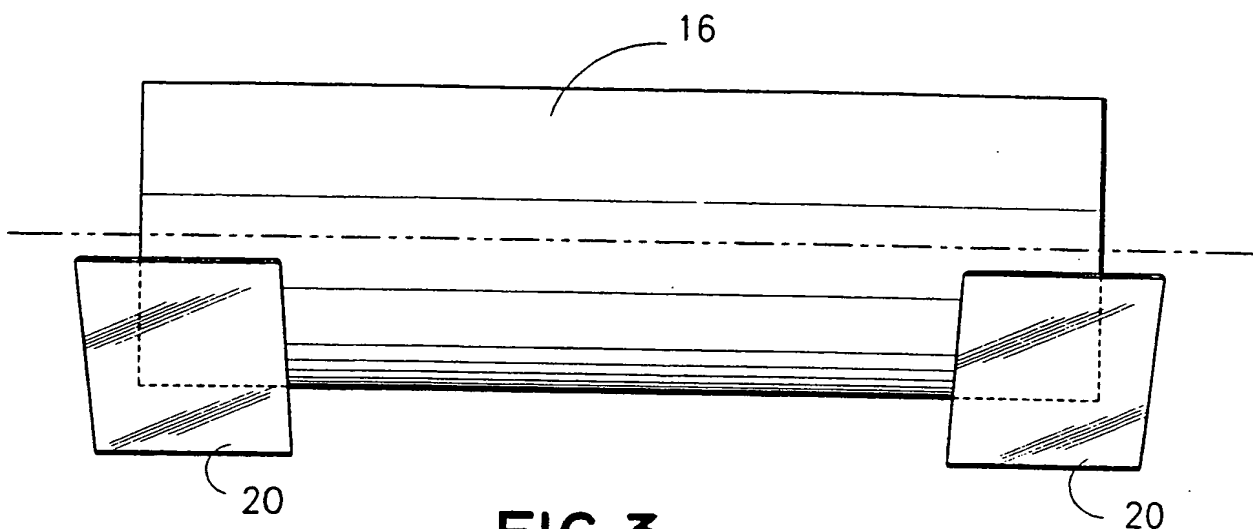
**FIG. 1**

2/3

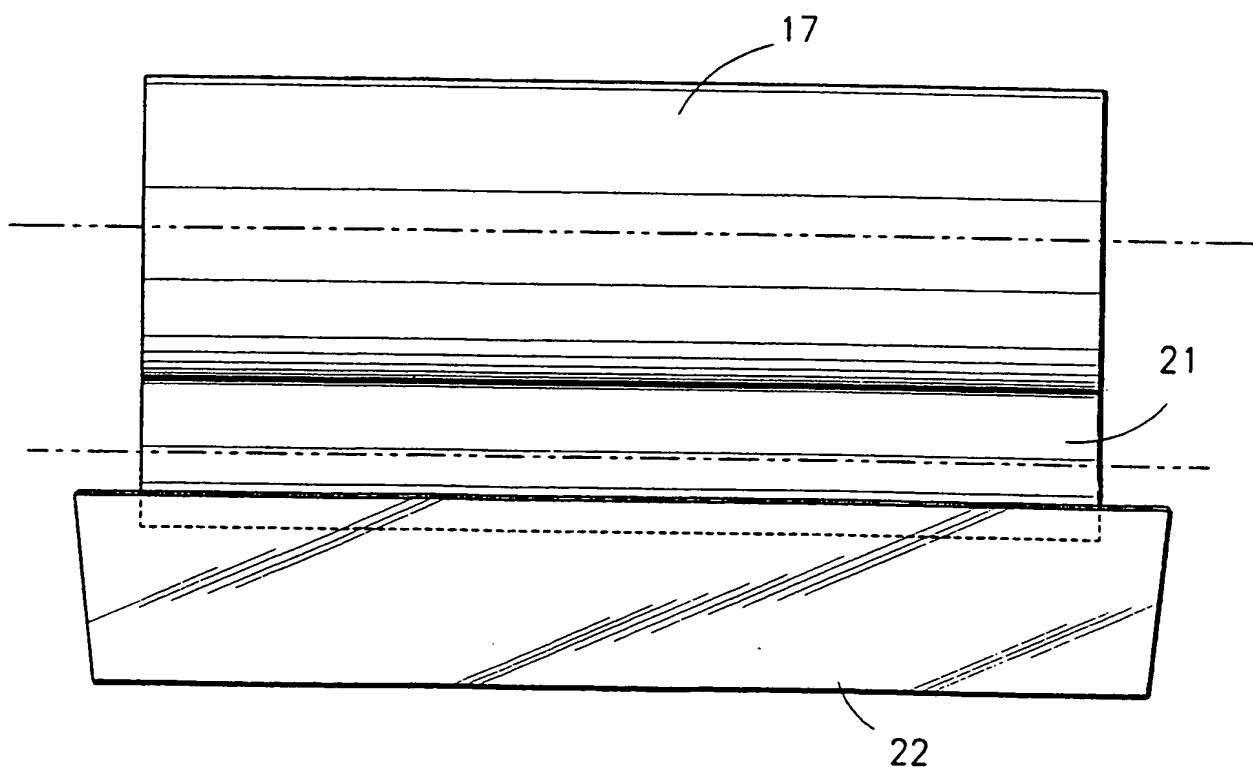


**FIG. 2**

3/3



**FIG. 3**



**FIG. 4**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern at Application No  
PCT/FR 98/01759

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B05C1/08 B32B15/08 B32B31/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B32B B05C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 990 364 A (BOLTE GEORG ET AL) 5 February 1991  see abstract; figures see column 1, line 1 - line 21 see column 19, line 10 - line 27 see column 21, line 3 - line 49 ---	1, 9, 14, 24-26, 36, 38
Y	EP 0 538 869 A (KAWASAKI STEEL CO) 28 April 1993  see page 2, line 1 - line 22 see page 19, line 33 - line 43 see figures 9, 13 ---	1, 9, 14, 24-26, 36, 38
A	FR 2 261 073 A (ALCAN RES & DEV) 12 September 1975 see the whole document ---	1, 14
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 1998

Date of mailing of the international search report

20/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lanaspeze, J



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No

PCT/FR 98/01759

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 42 097 A (MAY HANS JOSEF ;SCHNETTLER ROLAND (DE)) 15 May 1997 see column 1, line 1 - column 3, line 30; figure 1 ----	1,11,14
A	EP 0 226 923 A (WOLFF WALSRÖDE AG) 1 July 1987 see figure 1 ----	2,3,16
A	DE 195 34 704 A (REIFENHAEUSER MASCH) 20 March 1997 see abstract; figures ----	29
A	EP 0 326 919 A (SCHWARZ GUNTHER DR) 9 August 1989 see abstract; figures ----	37
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 455 (C-548), 29 November 1988 & JP 63 182061 A (KAWASAKI STEEL CORP), 27 July 1988 see abstract A & JP 63 182061 A (KAWASAKI) see figures ----	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 217 (M-1403), 28 April 1993 & JP 04 353442 A (NIPPON STEEL CORP), 8 December 1992 see abstract ----	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 022 (C-074), 23 February 1980 & JP 54 158448 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 14 December 1979 see abstract -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/01759

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4990364	A	05-02-1991	DE 3641436 A	09-06-1988
			CA 1325688 A	28-12-1993
			DE 3783883 A	11-03-1993
			EP 0270831 A	15-06-1988
EP 0538869	A	28-04-1993	CA 2081159 A	24-04-1993
			DE 69216201 D	06-02-1997
			DE 69216201 T	17-04-1997
			JP 5220441 A	31-08-1993
			US 5435848 A	25-07-1995
			US 5310573 A	10-05-1994
FR 2261073	A	12-09-1975	GB 1492962 A	23-11-1977
			BE 825659 A	18-08-1975
			BR 7501018 A	16-11-1976
			CA 1052197 A	10-04-1979
			CH 589485 A	15-07-1977
			DE 2507116 A	21-08-1975
			DK 58675 A,B,	27-10-1975
			JP 914681 C	21-07-1978
			JP 50119038 A	18-09-1975
			JP 52043746 B	01-11-1977
			NL 7501961 A,B,	21-08-1975
			SE 422013 B	15-02-1982
			SE 7501761 A	20-08-1975
			US 4046931 A	06-09-1977
			ZA 7500982 A	28-01-1976
DE 19542097	A	15-05-1997	NONE	
EP 0226923	A	01-07-1987	DE 3545591 A	25-06-1987
			AU 599945 B	02-08-1990
			AU 6686586 A	25-06-1987
			BR 8606334 A	06-10-1987
			CA 1257813 A	25-07-1989
			DD 254356 A	24-02-1988
			DK 618086 A,B,	22-06-1987
			EG 17869 A	30-03-1991
			FI 865191 A,B,	22-06-1987
			JP 62148240 A	02-07-1987

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/01759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0226923 A		NO 175765 B US 4897235 A	29-08-1994 30-01-1990
DE 19534704 A	20-03-1997	NONE	
EP 0326919 A	09-08-1989	DE 3802797 A DE 58906060 D ES 2045203 T	10-08-1989 09-12-1993 16-01-1994

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: internationale No  
PCT/FR 98/01759

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 B05C1/08 B32B15/08 B32B31/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B32B B05C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 990 364 A (BOLTE GEORG ET AL) 5 février 1991  voir abrégé; figures voir colonne 1, ligne 1 - ligne 21 voir colonne 19, ligne 10 - ligne 27 voir colonne 21, ligne 3 - ligne 49 ---	1,9,14, 24-26, 36,38
Y	EP 0 538 869 A (KAWASAKI STEEL CO) 28 avril 1993  voir page 2, ligne 1 - ligne 22 voir page 19, ligne 33 - ligne 43 voir figures 9,13 ---	1,9,14, 24-26, 36,38
A	FR 2 261 073 A (ALCAN RES & DEV) 12 septembre 1975 voir le document en entier ---	1,14
-/--		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/11/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lanaspeze, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema nternationale No  
PCT/FR 98/01759

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités. avec le cas échéant. l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 195 42 097 A (MAY HANS JOSEF ;SCHNETTLER ROLAND (DE)) 15 mai 1997 voir colonne 1, ligne 1 - colonne 3, ligne 30; figure 1 ---	1,11,14
A	EP 0 226 923 A (WOLFF WALSRÖDE AG) 1 juillet 1987 voir figure 1 ---	2,3,16
A	DE 195 34 704 A (REIFENHAEUSER MASCH) 20 mars 1997 voir abrégé; figures ---	29
A	EP 0 326 919 A (SCHWARZ GUNTHER DR) 9 août 1989 voir abrégé; figures ---	37
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 455 (C-548), 29 novembre 1988 & JP 63 182061 A (KAWASAKI STEEL CORP), 27 juillet 1988 voir abrégé ---	1,14
A	& JP 63 182061 A (KAWASAKI) voir figures ---	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 217 (M-1403), 28 avril 1993 & JP 04 353442 A (NIPPON STEEL CORP), 8 décembre 1992 voir abrégé ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 022 (C-074), 23 février 1980 & JP 54 158448 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 14 décembre 1979 voir abrégé -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 98/01759

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4990364	A	05-02-1991	DE 3641436 A	09-06-1988
			CA 1325688 A	28-12-1993
			DE 3783883 A	11-03-1993
			EP 0270831 A	15-06-1988
EP 0538869	A	28-04-1993	CA 2081159 A	24-04-1993
			DE 69216201 D	06-02-1997
			DE 69216201 T	17-04-1997
			JP 5220441 A	31-08-1993
			US 5435848 A	25-07-1995
			US 5310573 A	10-05-1994
FR 2261073	A	12-09-1975	GB 1492962 A	23-11-1977
			BE 825659 A	18-08-1975
			BR 7501018 A	16-11-1976
			CA 1052197 A	10-04-1979
			CH 589485 A	15-07-1977
			DE 2507116 A	21-08-1975
			DK 58675 A,B,	27-10-1975
			JP 914681 C	21-07-1978
			JP 50119038 A	18-09-1975
			JP 52043746 B	01-11-1977
			NL 7501961 A,B,	21-08-1975
			SE 422013 B	15-02-1982
			SE 7501761 A	20-08-1975
			US 4046931 A	06-09-1977
			ZA 7500982 A	28-01-1976
DE 19542097	A	15-05-1997	AUCUN	
EP 0226923	A	01-07-1987	DE 3545591 A	25-06-1987
			AU 599945 B	02-08-1990
			AU 6686586 A	25-06-1987
			BR 8606334 A	06-10-1987
			CA 1257813 A	25-07-1989
			DD 254356 A	24-02-1988
			DK 618086 A,B,	22-06-1987
			EG 17869 A	30-03-1991
			FI 865191 A,B,	22-06-1987
			JP 62148240 A	02-07-1987

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dema nternationale No

PCT/FR 98/01759

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0226923 A		NO 175765 B US 4897235 A	29-08-1994 30-01-1990
DE 19534704 A	20-03-1997	AUCUN	
EP 0326919 A	09-08-1989	DE 3802797 A DE 58906060 D ES 2045203 T	10-08-1989 09-12-1993 16-01-1994

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**